



UNIVERSITÀ DI PISA

SISTEMI DINAMICI

ANDREA MILANI COMPARETTI

Anno accademico	2017/18
CdS	MATEMATICA
Codice	074AA
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
SISTEMI DINAMICI	MAT/07	LEZIONI	60	ANDREA MILANI COMPARETTI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Gli studenti devono acquisire le definizioni delle strutture matematiche utilizzate, gli enunciati dei teoremi, e comprendere le problematiche per le quali non esistono soluzioni semplici ed automatiche, come nei concetti di integrabilità e caos.

Modalità di verifica delle conoscenze

Sono previste ore di ricevimento studenti, sia da parte del docente titolare che tramite un contratto di supporto.

Capacità

Gli studenti devono acquisire capacità computazionali concrete ed accurate, in modo da fornire risposte esplicite, sia quantitative che qualitative, alle domande poste da problemi assegnati sull'argomento del corso.

Modalità di verifica delle capacità

Sono previsti due compiti scritti in itinere, che verranno restituiti corretti, e lo svolgimento del compito sarà commentato nelle lezioni.

Comportamenti

Agli studenti sarà richiesto sia il rigore negli enunciati e nelle dimostrazioni che la capacità computazionale nella soluzione di un problema specifico.

Modalità di verifica dei comportamenti

Chiamando gli studenti alla lavagna in aula, nei ricevimenti, negli esami.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Vengono ampiamente utilizzati argomenti che fanno parte dei programmi dei corsi del primo biennio, in particolare in Aritmetica, Algebra Lineare e Geometria Analitica, Fisica I, Analisi matematica I, Analisi Matematica II, Geometria II.

Corequisiti

Possono essere utili, in quanto si verificano delle sinergie, sia il corso di Meccanica Razionale che quello di Elementi di Meccanica Celeste.

Prerequisiti per studi successivi

Questo corso è obbligatorio per conseguire la laurea triennale in Matematica

Indicazioni metodologiche

Le lezioni frontali si svolgono sia alla lavagna che con l'ausilio del calcolatore, in particolare sotto forma di programmi che includono una rappresentazione grafica dei risultati.



UNIVERSITÀ DI PISA

Programma (contenuti dell'insegnamento)

- 1. Introduzione:** Sistemi dinamici continui e discreti, lineari e nonlineari, conservativi, integrabili: definizioni ed esempi semplici.
- 2. Sistemi dinamici lineari:** richiami di algebra lineare, esponenziale di matrici, prodotto di serie, autovalori reali e complessi, nilpotenti, risonanza.
- 3. Teoria qualitativa:** Richiami sulle soluzioni dei problemi alle condizioni iniziali. Stabilità, instabilità, sorgenti e pozzi, esponenti e funzioni di Lyapounov, sistemi Newtoniani conservativi e con dissipazione, sistemi gradiente, selle, insiemi limite, orbite periodiche, teorema di Poincaré-Bendixon.
- 4. Sistemi discreti e discretizzazione:** equazioni alle differenze finite lineari, esempi di applicazioni all'economia matematica, metodo di Eulero, errore di troncamento e convergenza, discretizzazione conservativa, metodi di Runge-Kutta, mappa standard.
- 5. Sistemi Hamiltoniani a un grado di libertà:** teorema di Liouville, integrabilità e legge oraria, studio qualitativo, trasformata di Legendre, sistemi Lagrangiani, moti vincolati, trasformazioni canoniche, variabili azione-angolo.
- 6. Caos:** regioni caotiche per la mappa standard, teorema delle separatrici, punti omoclinici, insiemi iperbolici, ferro di cavallo di Smale, regioni ordinate, esponenti di Lyapounov, definizione di caos.

Bibliografia e materiale didattico

A. Milani, Introduzione ai sistemi dinamici, Seconda edizione riveduta e corretta, Edizioni Plus, Pisa, 2009; 256 pagine + CD-ROM

Modalità d'esame

Esame scritto, che può essere sostituito da risultati complessivamente positivi dei due compiti in itinere.
Esame orale

Altri riferimenti web

<http://adams.dm.unipi.it/~milani/dinsisno/>
versione online del libro di testo

Ultimo aggiornamento 20/09/2017 09:31